

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-164238

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

H01M 8/24

(21)Application number : 10-332600

(71)Applicant : AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 24.11.1998

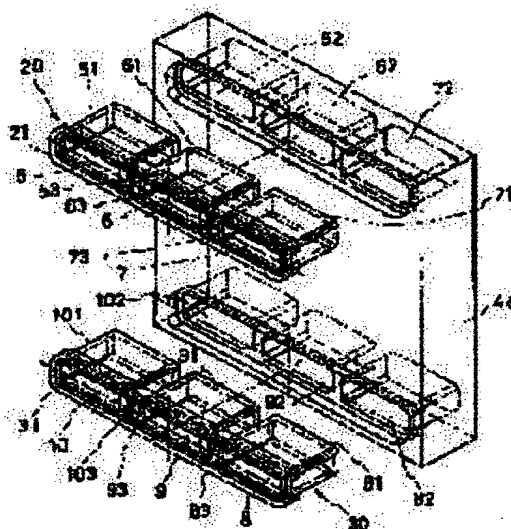
(72)Inventor : KAJIO KATSUHIRO
OKAZAKI HIROSHI

(54) FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell with high reliability, wherein the blockage of a gas passage and a cooling water passage and the production of corrosive products and metal ions to cause an electrode catalyst and an electrolyte to be contaminated are eliminated.

SOLUTION: A fuel cell includes pressure plates 4a, (4b) tightened across a layered product with a plurality of laminated cells holding an electrolyte-electrode joint with a separator having a gas communication groove for supplying at least one of fuel gas and oxidant gas to an electrode, the pressure plate 4a having access holes 5, 6, 7, 8, 9, 10 for supplying/discharging fuel gas, oxidant gas and cooling water. At least one of access holes 5-10 is an anticorrosive access hole.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料ガス、酸化剤ガスの少なくとも一つを電極に供給するガス通流溝を有するセパレータで電解質と電極の接合体を挟持した単セルを複数個積層した積層体を挟んで締結するプレッシャプレートを用意し、該プレッシャプレートが燃料ガス、酸化剤ガス、冷却水を供給又は排出する出入口孔を有する燃料電池において、少なくとも前記出入口孔の一つが耐食性の出入口孔であることを特徴とする燃料電池。

【請求項2】 前記出入口孔が、前記プレッシャプレートの貫通孔に、前記出入口孔を有する耐食性の導管を嵌合したものであることを特徴とする請求項1記載の燃料電池。

【請求項3】 前記出入口孔が、耐食性の導管を前記プレッシャプレートと一体で形成したものであることを特徴とする請求項1記載の燃料電池。

【請求項4】 前記出入口孔が、前記プレッシャプレートの孔の内面を耐食性部材で被覆したものであることを特徴とする請求項1記載の燃料電池。

【請求項5】 前記耐食性の出入口孔が、樹脂であることを特徴とする請求項1ないし4記載の燃料電池。

【請求項6】 前記耐食性の出入口孔が、セラミックであることを特徴とする請求項1ないし4記載の燃料電池。

【請求項7】 前記耐食性の出入口孔が、フッ素系樹脂、ポリプロピレン、PPO（ポリフェニレンオキサイド）、PPS（ポリフェニレンエーテル）、PPS（ポリフェニレンサルファイド）、ナイロンであることを特徴とする請求項5記載の燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】 大気汚染をできる限り減らすために自動車の排ガス対策が重要になっており、その対策の一つとして電気自動車を使用されているが、充電設備や走行距離などの問題で普及に至っていない。

【0003】 燃料電池は、水素と酸素を使用して電気分解の逆反応で発電し、水以外の排出物がなくクリーンな発電装置として注目されており、前記燃料電池を使用した自動車が最も将来性のあるクリーンな自動車であると見られている。前記燃料電池の中でも固体高分子電解質型燃料電池が低温で作動するため自動車用として最も有望である。

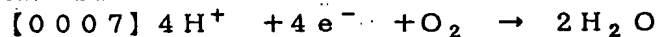
【0004】 固体高分子電解質型燃料電池システムは、一般的に二つの電極（燃料極と酸化剤極）で固体高分子電解質膜を挟んだ電解質と電極の接合体をセパレータで挟持した多数の単セルが積層されている燃料電池、前記燃料極側に燃料ガスを供給する燃料ガス供給手段、前記酸化剤極側に酸化剤ガスを供給する酸化剤ガス供給手段

及び各種ガス配管と、それらを制御する制御装置から構成されている。

【0005】 前記燃料極では燃料ガス中の水素が燃料極触媒に接触することにより下記の反応が生ずる。



H^+ は、電解質中を移動し酸化剤極触媒に達し空気中の酸素と反応して水となる。



燃料極からの H^+ の移動に伴い水も移動するため燃料極に供給する燃料ガスに水分を含ませて供給している。電解質が、固体高分子電解質膜の場合は、電解質の性能を維持するためにも、燃料ガスには上記の反応に必要な量以上の水分を含ませて供給し、酸化剤ガスにも水分を含ませて供給する必要がある。

【0008】 前記セパレータには、燃料ガス、酸化剤ガスの少なくとも一つを電極に供給するガス通流溝が設けられている。前記単セルが多数積層されたとき、前記の燃料ガス、酸化剤ガスが漏れないように前記燃料電池の単セル積層方向から締結する必要がある。従来技術1として、特開平10-270066号公報には、前記単セルの積層方向の両端に金属製のエンドプレート（プレッシャプレート）を設け、加圧して積層体を締結した燃料電池が開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来技術1は、前記エンドプレートに燃料ガス、酸化剤ガスをセパレータのガス通流溝に導入するための出入口孔を設けた場合、燃料ガス、酸化剤ガスの含まれる水分により前記出入口孔が腐食する。前記出入口孔の腐食生成物は、徐々に剥離して燃料ガス、酸化剤ガスの流路を塞ぎ、電池性能を低下させる問題がある。

【0010】 特に、入口孔の腐食生成物は、前記セパレータのガス通流溝を塞ぐので、電極反応が阻害され電池性能が著しく低下する。また、前記ガス通流溝では、腐食生成物及び金属から溶けだしたイオンが電極触媒や電解質を汚染し、電池性能を低下させる問題がある。

【0011】 前記エンドプレートに燃料電池の温度を制御する冷却水を導入するための出入口孔を設けた場合、冷却水により前記出入口孔が腐食する。前記出入口孔の腐食生成物は、徐々に剥離して冷却水の流路を塞ぎ、燃料電池の温度制御ができなくなり電池性能を低下させる問題がある。

【0012】 特に、前記セパレータに設けられた冷却水通流溝を塞ぐと、単セル内や単セル間に温度むらが生じ、電池性能が著しく低下する。冷却水は、循環しているので腐食生成物による危険は蓄積される。

【0013】 本発明は上記課題を解決したもので、ガス流路、冷却水流路を塞ぐおそれのある腐食生成物、電極触媒や電解質を汚染するおそれのある金属イオンや腐食生成物の発生源をなくし、信頼性が高い燃料電池を提供

する。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項1において講じた技術的手段（以下、第1の技術的手段と称する。）は、燃料ガス、酸化剤ガスの少なくとも一つを電極に供給するガス通流溝を有するセパレータで電解質と電極の接合体を挟持した単セルを複数個積層した積層体を挟んで締結するプレッシャプレートを用意、該プレッシャプレートが燃料ガス、酸化剤ガス、冷却水を供給又は排出する出入口孔を有する燃料電池において、少なくとも前記出入口孔の一つが耐食性の出入口孔であることを特徴とする燃料電池である。

【0015】上記第1の技術的手段による効果は、以下のものである。

【0016】即ち、前記出入口孔が、燃料ガス及び酸化剤ガス中に含まれる水分や冷却水で腐食することがないので、腐食生成物や金属イオンが発生せず、信頼性の高い燃料電池ができる効果を有する。

【0017】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項2において講じた技術的手段（以下、第2の技術的手段と称する。）は、前記出入口孔が、前記プレッシャプレートの孔に、耐食性の導管を嵌合したものであることを特徴とする請求項1記載の燃料電池である。

【0018】上記第2の技術的手段による効果は、以下のものである。

【0019】即ち、前記プレッシャプレートと前記導管を別に製造できるので、耐食性の出入口孔が安価にできる。また、積層体を締結するために必要な強度があり、加工性に優れ、低コストの金属製のプレッシャプレートを使用できる。

【0020】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項3において講じた技術的手段（以下、第3の技術的手段と称する。）は、前記出入口孔が、耐食性の導管を前記プレッシャプレートと一体で形成したものであることを特徴とする請求項1記載の燃料電池である。

【0021】上記第3の技術的手段による効果は、以下のものである。

【0022】即ち、前記導管が前記プレッシャプレートに高強度に嵌合されているので、信頼性が高い耐食性の出入口孔ができる。また、請求項2と同様に、積層体を締結するために必要な強度があり、加工性に優れた金属製のプレッシャプレートを使用できる。

【0023】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項4において講じた技術的手段（以下、第4の技術的手段と称する。）は、前記出入口孔が、前記プレッシャプレートの孔の内面を耐食性部材で被覆したものであることを特徴とする請求項1記載の燃料電池である。

【0024】上記第4の技術的手段による効果は、以下のものである。

【0025】即ち、コーティングという安価な方法で耐食性の出入口孔を作ることができるので、安価な燃料電池ができる。また、請求項2と同様に、積層体を締結するために必要な強度があり、加工性に優れた金属製のプレッシャプレートを使用できる。

【0026】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項5において講じた技術的手段（以下、第5の技術的手段と称する。）は、前記耐食性の出入口孔が、樹脂であることを特徴とする請求項1ないし4記載の燃料電池である。

【0027】上記第5の技術的手段による効果は、以下のものである。

【0028】即ち、安価な材料で耐食性の出入口孔を製造できるので、安価な燃料電池ができる。また、樹脂が電氣的絶縁性を有しているので、配管部からの漏電を防止することができる。

【0029】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項6において講じた技術的手段（以下、第6の技術的手段と称する。）は、前記耐食性の出入口孔が、セラミックであることを特徴とする請求項1ないし4記載の燃料電池である。

【0030】上記第6の技術的手段による効果は、以下のものである。

【0031】即ち、耐食性に優れた材料で出入口孔を製造できるので、信頼性が高い燃料電池ができる。また、セラミックが電氣的絶縁性を有しているので、配管部からの漏電を防止することができる。

【0032】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項7において講じた技術的手段（以下、第7の技術的手段と称する。）は、前記耐食性の出入口孔が、フッ素系樹脂、ポリプロピレン、PPO（ポリフェニレンオキサイド）、PPS（ポリフェニレンエーテル）、PPS（ポリフェニレンサルファイド）、ナイロンであることを特徴とする請求項5記載の燃料電池である。

【0033】上記第7の技術的手段による効果は、以下のものである。

【0034】即ち、樹脂の中でも耐食性に特に優れた材料であるので、信頼性が高い燃料電池ができる。また、樹脂の中でも電氣的絶縁性が優れた材料であるので、配管部からの漏電を防止する効果が大きい。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について、図面に基いて説明する。

【0036】図1は、本発明の第1実施例の燃料電池の外観図である。前記燃料電池の中央部には、燃料極と酸化剤極で固体高分子電解質膜を挟んだ電解質と電極の接合体をガス通流溝を設けたセパレータで挟持した単セル1が多数積層されている。前記単セル1の積層体1Aの両端部には、発電した電気を外側に取り出す集電板2が設けられている。該集電板2の外側には、発電した電気

が該集電板2以外に流れないようにする絶縁板3が設けられている。

【0037】更に、前記絶縁板3の外側には、プレッシャプレート4a、4bが設けられ、前記単セル1、前記集電板2、前記絶縁板3を加圧して締結している。前記プレッシャプレート4aには、図示されていないが、燃料ガス入口孔、冷却水入口孔、酸化剤ガス入口孔、燃料ガス出口孔、冷却水出口孔、酸化剤ガス出口孔が設けられている。

【0038】図2は、本発明の第1実施例のプレッシャプレート4aの説明図である。20は入口孔集合導管であり、30は出口孔集合導管である。

【0039】前記入口孔集合導管20には、燃料ガス入口孔導管51、冷却水入口孔導管61、酸化剤ガス入口孔導管71が設けられ、前記入口孔導管51、61、71に共通の銑部21が設けられている。前記銑部21には、それぞれの流体をシールするためのシール部53、63、73が設けられている。前記入口孔導管51、61、71の前記シール部53、63、73の反対側にもシール部がそれぞれ設けられている。

【0040】前記燃料ガス入口孔導管51には燃料ガス入口孔5が設けられ、前記冷却水入口孔導管61には冷却水入口孔6が設けられ、前記酸化剤ガス入口孔導管71には酸化剤ガス入口孔7が設けられている。

【0041】前記出口孔集合導管30には、燃料ガス出口孔導管81、冷却水出口孔導管91、酸化剤ガス出口孔導管101が設けられ、前記出口孔導管81、91、101に共通の銑部31が設けられている。前記銑部31には、それぞれの流体をシールするためのシール部83、93、103が設けられている。前記出口孔導管81、91、101の前記シール部83、93、103の反対側にもシール部がそれぞれ設けられている。

【0042】前記燃料ガス出口孔導管81には燃料ガス出口孔8が設けられ、前記冷却水出口孔導管91には冷却水出口孔9が設けられ、前記酸化剤ガス出口孔導管101には酸化剤ガス出口孔10が設けられている。

【0043】前記シール部53、63、73、83、93、103はEPDM（エチレンプロピレンゴム）製で、射出成形法により製造した。シール部の成形法には、スクリーン印刷法などでもよい。また、材質としては、フッ素ゴム、シリコンゴム、ブチルゴムなどでもよい。

【0044】前記プレッシャプレート4aは、軽量化のためにアルミニウム製で、貫通孔52、62、72、82、92、102が設けられている。前記入口孔集合導管20は、前記燃料ガス入口孔導管51、冷却水入口孔導管61、酸化剤ガス入口孔導管71がそれぞれ前記貫通孔52、62、72に嵌合するように、前記プレッシャプレート4aに嵌合される。

【0045】前記出口孔集合導管30は、前記燃料ガス

出口孔導管81、冷却水出口孔導管91、酸化剤ガス出口孔導管101がそれぞれ前記貫通孔82、92、102に嵌合するように、前記プレッシャプレート4aに嵌合される。

【0046】前記燃料ガス入口孔導管51、冷却水入口孔導管61、酸化剤ガス入口孔導管71、燃料ガス出口孔導管81、冷却水出口孔導管91、酸化剤ガス出口孔導管101は、耐食性のPPO（ポリフェニレンオキサイド）製である。前記PPOは、耐食性に優れているので腐食されることがない。従って、腐食生成物や金属イオンが発生しないので、ガス流路が塞がれたり、電極触媒や電解質が汚染されたりすることがないため、信頼性が高い燃料電池ができる。

【0047】前記燃料電池の酸化剤極の電極反応では過酸化水素が発生し、その一部が酸化剤ガスに含まれる水分とともに排出される。前記過酸化水素は、非常に腐食性が強いが、前記PPOは過酸化水素に対する耐食性も優れているので、腐食されることはない。また、前記PPOは、電気的絶縁性にも優れているので、配管部からの漏電を防止するためにも有効である。

【0048】なお、前記導管51、61、71、81、91、101の材質は、PPOに特に限定されず、フッ素系樹脂、ポリプロピレン、PPS（ポリフェニレンエーテル）、PPS（ポリフェニレンサルファイド）、ナイロンなどの樹脂、或いはアルミナ、窒化珪素などのセラミックでもよい。

【0049】図3は、本発明の第1実施例のプレッシャプレート4aの燃料ガス入口孔5付近の部分断面図である。

【0050】前記プレッシャプレート4aの積層体1A側は絶縁板3に当接している。前記プレッシャプレート4aの燃料ガス入口孔5は、前記絶縁板3に設けられた燃料ガス供給マニホール孔17にシール部53aでシールされて連結している。

【0051】前記プレッシャプレート4aの積層体1Aと反対側はマニホールプレート11に当接している。該マニホールプレート11には、前記プレッシャプレート4aの燃料ガス、酸化剤ガス、冷却水の出入口孔にそれぞれの流体を供給または排出するマニホール孔を集合したプレートである。18は、前記マニホールプレート11に設けられた燃料ガス入口マニホール孔である。前記プレッシャプレート4aの燃料ガス入口孔5は、前記燃料ガス入口マニホール孔18にシール部53でシールされて連結している。

【0052】前記燃料ガス入口孔導管51はPPOでできているので、耐食性に優れ、電気的絶縁性に優れているので、電池性能の低下や配管部への漏電が起こらず、信頼性の高い燃料電池ができる。

【0053】図4は、本発明の第2実施例のプレッシャプレートの燃料ガス入口孔付近の部分断面図である。本

第2実施例は、シール部を設けた位置が異なる以外は、第1実施例と同じである。プレッシャプレート12aの貫通孔52にPPO製の燃料ガス入口孔導管55が嵌合されている。

【0054】前記燃料ガス入口孔導管55には、シール部は設けられていない。シール部54は、マニホールプレート11及び絶縁板3に設けられている。前記燃料ガス入口孔導管55にシール部が設けられていないので、該燃料ガス入口孔導管55の構造が単純になり、嵌合工程が容易になる。

【0055】図5は、本発明の第3実施例のプレッシャプレートの燃料ガス入口孔付近の部分断面図である。

【0056】燃料ガス入口孔導管15はPPO製で、射出成形法によりプレッシャプレート13aに一体成形されている。前記燃料ガス入口孔導管15の前記プレッシャプレート13aに接する面に凹凸を形成することができるので、嵌合の強度が大きく、信頼性が高くなる。

【0057】図6は、本発明の第4実施例のプレッシャプレートの燃料ガス入口孔付近の部分断面図である。

【0058】プレッシャプレート14aの燃料ガス入口孔19の内面には、フッ素系樹脂のPFA（パーフロロアルコキシレジン）がコーティングされ、コーティング部16が形成されている。前記PFAは、PPOと同様、耐食性に優れ、電気的絶縁性に優れているので、電池性能の低下や配管部への漏電が起こらず、信頼性の高い燃料電池ができる。

【0059】以上、主に燃料ガス入口孔の実施例で説明したが、他の出入口孔でも同様な構成で実施できる。

【0060】なお、実施例では、出入口孔の部分だけに耐食性の材料を使用しているが、プレッシャプレート全体を耐食性の材料で製作してもかまわない。現状では製造コストの関係で、出入口孔の部分だけに耐食性の材料を使用する方が有利である。

【0061】

【発明の効果】以上のように、本発明は、燃料ガス、酸化剤ガスの少なくとも一つを電極に供給するガス通流溝を有するセパレータで電解質と電極の接合体を挟持した単セルを複数個積層した積層体を挟んで締結するプレッシャプレートを備え、該プレッシャプレートが燃料ガ

ス、酸化剤ガス、冷却水を供給又は排出する出入口孔を有する燃料電池において、少なくとも前記出入口孔の一つが耐食性の出入口孔であることを特徴とする燃料電池であるので、ガス流路、冷却水流路を塞ぐおそれのある腐食生成物、電極触媒や電解質を汚染するおそれのある金属イオンや腐食生成物の発生源をなくし、信頼性が高い燃料電池ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の燃料電池の外観図

10 【図2】本発明の第1実施例のプレッシャプレートの説明図

【図3】本発明の第1実施例のプレッシャプレートの燃料ガス入口孔付近の部分断面図

【図4】本発明の第2実施例のプレッシャプレートの燃料ガス入口孔付近の部分断面図

【図5】本発明の第3実施例のプレッシャプレートの燃料ガス入口孔付近の部分断面図

【図6】本発明の第4実施例のプレッシャプレートの燃料ガス入口孔付近の部分断面図

【符号の説明】

1…単セル

1A…積層体

4a、4b、12a、13a、14a…プレッシャプレート

5、19…燃料ガス入口孔

6…冷却水入口孔

7…酸化剤ガス入口孔

8…燃料ガス出口孔

9…冷却水出口孔

30 10…酸化剤ガス出口孔

15、51、55…燃料ガス入口孔導管

16…コーティング部

20…入口孔集合導管

30…出口孔集合導管

61…冷却水入口孔導管

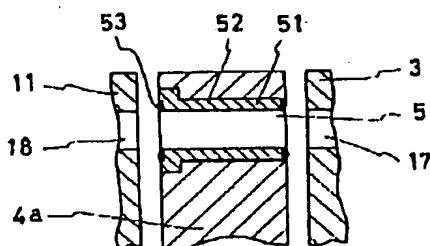
71…酸化剤ガス入口孔導管

81…燃料ガス出口孔導管

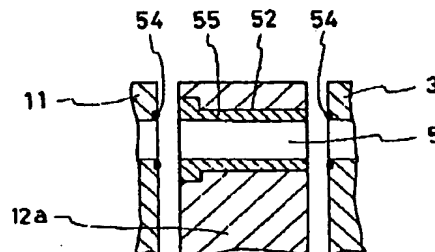
91…冷却水出口孔導管

101…酸化剤ガス出口孔導管

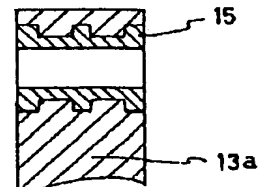
【図3】



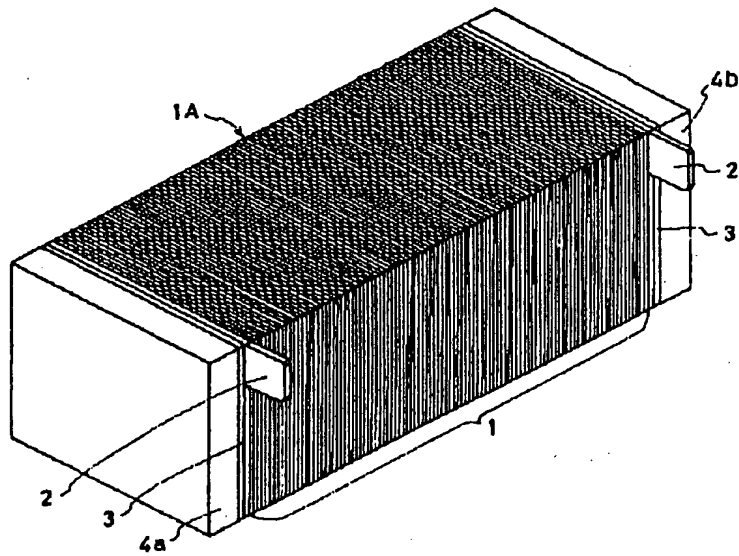
【図4】



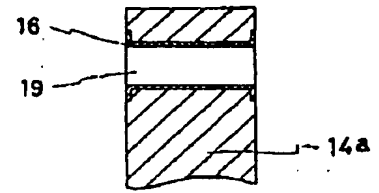
【図5】



【図1】



【図6】



【図2】

